

PRODUCTION OF PERPENDICULAR MAGNETIC THIN-FILM HEAD

Patent Number: JP3209609
Publication date: 1991-09-12
Inventor(s): TODA JUNZO
Applicant(s): FUJITSU LTD
Requested Patent: JP3209609
Application Number: JP19900004294 19900110
Priority Number(s):
IPC Classification: G11B5/31
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To eliminate the influence on the magnetization transition of a recording medium and to facilitate high-density recording by forming a main magnetic pole build-up layer on the surface on the main magnetic pole exclusive of the front end part of the main magnetic pole.

CONSTITUTION: A thin-film coil 43 of a spiral shape or the like pinched by interlayer insulating layers 42 consisting of a thermosetting resin material, etc., is formed in the main magnetic pole forming region on a magnetic substrate 41 consisting of ferrite to constitute a slider and the main magnetic pole 44 of an amorphous Co-Zr system having 0.3 to 0.5 μm thickness is sputtered on the insulating layer 42 covering this coil and thereafter, the main magnetic pole build-up layer 45 consisting of Ni-Fe having about 3 μm thickness is patterned and formed by a plating method in the region on the main magnetic pole 44 exclusive of the front end part 44a of the main magnetic pole. A resin layer 46 is so formed on the build-up layer 45 that only the step part 45a at the front end is exposed. The layer 46 is irradiated with an inert gaseous ion thereupon and is thereby ion-etched, by which the step part 45a is worked to a tapered shape. A protective film 47 consisting of Al_2O_3 is deposited over the entire surface of the substrate 41 and is cut in the position A to polish the cut surface. A medium-facing surface 48 is thus formed. The head formed with the front end of the layer 45 to the tapered shape is obtd. in this way and the leak magnetic fields from the front end part are minimized.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

⑫ 公開特許公報(A)

平3-209609

⑤Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成3年(1991)9月12日

G 11 B 5/31

D

7326-5D

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭発明の名称 垂直磁気薄膜ヘッドの製造方法

⑰特 願 平2-4294

⑱出 願 平2(1990)1月10日

⑲発 明 者 戸 田 順 三 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑳出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

㉑代 理 人 弁理士 井 桁 貞一

明 細 書

1. 発明の名称

垂直磁気薄膜ヘッドの製造方法

2. 特許請求の範囲

磁性基板(41)上の磁極形成面に層間絶縁層(42)で挟まれた薄膜コイル(43)を設け、該層間絶縁層(42)上に後端部(44b)が該基板(41)と磁気的に接続された主磁極(44)を設け、その主磁極(44)上の主磁極先端部(44a)を除いた面に主磁極盛上げ層(45)を形成してなる垂直磁気薄膜ヘッドの製造方法であって、

前記主磁極(44)上に主磁極盛上げ層(45)を形成後、該盛上げ層(45)上に先端段差部分(45a)のみが露出するように樹脂層(46)を被覆する工程と、該樹脂層(46)より露出した主磁極盛上げ層(45)の先端段差部分(45a)をドライエッチングによりテーパー状に形成する工程とを施すことを特徴とする垂直磁気薄膜ヘッドの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(概 要)

磁気ディスク装置、或いは磁気テープ装置等に用いられる高密度記録に好適な垂直磁気薄膜ヘッドの製造方法に関し、

主磁極上に積層された主磁極盛上げ層の先端を、漏洩磁界が弱められる形状にして、記録媒体の磁化遷移に対する悪影響を防止した垂直磁気薄膜ヘッドを容易に形成することを目的とし、

磁性基板上の磁極形成面に層間絶縁層で挟まれた薄膜コイルを設け、該層間絶縁層上に後端部が該基板と磁気的に接続された主磁極を設け、その主磁極上の主磁極先端部を除いた面に主磁極盛上げ層を形成してなる垂直磁気薄膜ヘッドの製造方法であって、前記主磁極上に主磁極盛上げ層を形成後、該盛上げ層上に先端段差部分のみが露出するように樹脂層を被覆する工程と、該樹脂層より露出した主磁極盛上げ層の先端段差部分をドライエッチングによりテーパー状に形成する工程とを施すことにより構成する。

(産業上の利用分野)

本発明は磁気ディスク装置、或いは磁気テープ装置等に用いられる高密度記録に好適な垂直磁気薄膜ヘッドの製造方法に関するものである。

近来、コンピュータシステムの外部記憶装置である磁気ディスク装置では、大容量化、高密度記録化に伴いより高性能な磁気ヘッドが要求されており、このような要求を満足するものとして、例えば高透磁率な軟磁性層上に垂直異方性を有する垂直記録層が形成された二層膜構造の垂直磁気記録媒体と組合わせて、該媒体面に対して垂直方向に情報を磁化することによって高密度記録を実現し得る単磁極型の垂直磁気薄膜ヘッドが提案されている。

かかる垂直磁気薄膜ヘッドでは、記録再生用主磁極上に更に主磁極盛上げ層を積層した構成により記録・再生効率を高めているが、その主磁極盛上げ層の先端形状によって高密度記録が阻害される傾向があり、そのような問題を解消した単磁極型の垂直磁気薄膜ヘッドを容易に製造する方法が

の媒体対向面17はスライダ形状に切削加工している。

しかして、このような構成の垂直磁気薄膜ヘッドは通常、ディスク基板22上に高透磁率な軟磁性層23を介して垂直記録層24が積層された二層膜構造の垂直磁気ディスク21と組合わせ、該垂直磁気薄膜ヘッドの主磁極14の主磁極先端部14aから発生する磁束は、前記磁気ディスク21の垂直記録層24を垂直に通過し、その直下の軟磁性層23内を水平方向に通る再び該垂直記録層24を垂直に通過し、更に前記薄膜ヘッドの磁性基板11を通過して主磁極14に還流する。

その還流の過程において前記磁気ディスク21の垂直記録層24が磁化されて情報が記録される。また情報が既に記録された磁気ディスク21からの漏洩磁束により前記薄膜ヘッドの主磁極14が磁化されて近傍の薄膜コイル13に発生する起電力による信号を取り出すことにより再生を行っている。

(発明が解決しようとする課題)

必要とされている。

(従来の技術)

従来の垂直磁気薄膜ヘッドは第5図に示すようにスライダとなるNi-Zn、Mn-Znなどのフェライトからなる磁性基板11上に、熱硬化性樹脂材等からなる層間絶縁層12で挟まれた例えば渦巻状等からなる薄膜コイル13と、その薄膜コイル13を介して例えば0.3~0.5 μ mの膜厚のアモルファスCo-Zr系の磁性薄膜からなる記録再生用の主磁極14をその後端部14bが絶縁磁性基板11上に延在するように被着形成し、該主磁極14上の主磁極先端部14aを除いた領域に3 μ m程度の厚い膜厚の例えばNi-Feからなる主磁極盛上げ層15を順に積層形成する。

その主磁極盛上げ層15が形成された磁性基板11上に更にAl₂O₃などからなる保護膜16を被着形成する。

そしてかかるヘッド構成基板を前記主磁極先端部14aの面が露出するように切断し、かつ平面研磨仕上げを行って媒体対向面17を形成し、更にそ

ところで、上記したような従来の垂直磁気薄膜ヘッドにあつては、主磁極先端部14aへの磁束の集中による記録効率の向上と、主磁極14の磁気抵抗の低減による再生効率の向上を図るために、前記主磁極14上に主磁極盛上げ層15をレジストマスクを用いたマスクめっき法により積層形成していることから、形成された主磁極盛上げ層15の先端が該レジストマスクのパターン形状により直角に切り立つた段差形状となり、かかる主磁極盛上げ層15の主に段差エッジからの漏洩磁界により、本来の主磁極先端部14aからの記録磁界による記録媒体の磁化遷移が乱されという悪影響を受けて高密度記録が阻害されるといった欠点があった。

本発明は上記した従来の欠点に鑑み、主磁極上に積層された主磁極盛上げ層の先端を、漏洩磁界が弱められる形状にして、記録媒体の磁化遷移に対する悪影響を防止した垂直磁気薄膜ヘッドを容易に形成する新規な製造方法を提供することを目的とするものである。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は上記した目的を達成するため、磁性基板上の磁極形成面に層間絶縁層で挟まれた薄膜コイルを設け、該層間絶縁層上に後端部が該基板と磁気的に接続された主磁極を設け、その主磁極上の主磁極先端部を除いた面に主磁極盛上げ層を形成してなる垂直磁気薄膜ヘッドの製造法であって、前記主磁極上に主磁極盛上げ層を形成後、該盛上げ層上に先端段差部分のみが露出するように樹脂層を被覆する工程と、該樹脂層より露出した主磁極盛上げ層の先端段差部分をドライエッチングによりテーパ状に形成する工程とを施すことにより構成する。

〔作 用〕

本発明では、ドライエッチング法、例えばイオンエッチングにおいては、第2図に示すように被エッチング物に対するイオンエッチング速度は、不活性ガスイオン、或いは反応性ガスイオンの入射角度 θ に大きく依存し、第3図(a)に示すような

入射角度 θ で段差部分32を有する被エッチング物31上に前記ガスイオンを照射した際のイオンエッチング速度は該段差部分32が最も大きくなり、このイオンエッチングが第3図(b)から(c)、(d)へと進行するに伴って前記段差部分32が他の部分よりも速く傾斜状にエッチングされることを利用して、主磁極上に積層された主磁極盛上げ層の先端段差部分を前記ガスイオンによりエッチングすることにより、その部分の膜厚が徐々に薄層化されてテーパ状(先細り状)に形成されるので、該主磁極盛上げ層の先端部からの漏洩する磁界が微弱となり、その結果、記録媒体の磁化遷移に対して悪影響を及ぼすことがなくなる。

〔実施例〕

以下図面を用いて本発明の実施例について詳細に説明する。

第1図(a)～(e)は本発明に係る垂直磁気薄膜ヘッドの製造方法の一実施例を工程順に示す要部断面図である。

先ず第1図(a)に示すようにスライドとなるNi-Zn、或いはMn-Znなどのフェライトからなる磁性基板41上の主磁極形成領域に、熱硬化性樹脂材等からなる層間絶縁層42で挟まれた例えば渦巻状等からなる薄膜コイル43を形成し、その薄膜コイル43を覆う層間絶縁層42上にスパッタリング法により例えば $0.3 \sim 0.5 \mu\text{m}$ の膜厚のアモルファスCo-Zr系の磁性薄膜からなる記録再生用の主磁極44をその後端部44bが前記基板41上に延在するように被着形成し、引き続き該主磁極44上の主磁極先端部44aを除いた領域に $3 \mu\text{m}$ 程度の厚い膜厚のNi-Feからなる主磁極盛上げ層45をマスクめっき法によりパターン形成する。

次に第1図(b)に示すように層間絶縁層42、主磁極先端部分44aを含む主磁極盛上げ層45上にその先端段差部分45aのみが露出するようにフォトリジスト等からなる樹脂材を粘度を調整して回転塗布法により塗布して樹脂層46を形成する。

次に第1図(c)に示すように前記樹脂層46を形成した面に、例えばアルゴン(Ar)等の不活性ガスイ

オンを矢印で示すように照射してイオンエッチングを行い、該樹脂層46より露出する主磁極盛上げ層45の先端段差部分45aをテーパ状に加工する。

その後、第1図(d)に示すように前記樹脂層46を有機溶剤等により溶解除去し、かかるヘッド構成基板の全面に Al_2O_3 などからなる保護膜47を被着形成し、更に前記主磁極先端部44aが露出するように図中のAで示す一点鎖線の位置で切断し、その切断面をスライド形状に研削・研磨仕上げを行って媒体対向面48を形成する。

かくすれば、第1図(e)に示すように主磁極44上に積層された主磁極盛上げ層45の先端部をテーパ状(先細り状)にした垂直磁気薄膜ヘッドが容易に得られ、該主磁極盛上げ層45の先端部からの漏洩磁界が微弱となるので、記録媒体の磁化遷移に対する悪影響が解消する。

更に第4図(a)～(e)は本発明に基づく製造方法の他の実施例を工程順に示すもの、第1図(a)～(e)と同等部分には同一符号を付している。これらの図で示す実施例が第1図(a)～(e)の実施例と異なる点

は、第4図(a)に示すようにスライダとなるNi-Zn等のフェライトからなる磁性基板41上の主磁極形成領域に、熱硬化性樹脂材等からなる層間絶縁層42で挟まれた例えば渦巻状等からなる薄膜コイル43を形成し、その薄膜コイル43上を覆う層間絶縁層42上にスパッタリング法により例えば0.3~0.5 μm の膜厚のアモルファスCo-Zr系の主磁極形成用の磁性薄膜51を被着形成し、その主磁極形成用の磁性薄膜51上に3 μm 程度の厚い膜厚のNi-Feからなる主磁極盛上げ層45をマスクめっき法によりパターン形成する。

次に第4図(b)に示すように主磁極形成用の磁性薄膜51上を含む主磁極盛上げ層45上に、その先端段差部分45aのみが露出するように粘度等を調整したフォトリソストを回転塗布法により塗布した後、主磁極形状にパターンニングして主磁極パターン形状のレジスト膜52を形成する。

次に第4図(c)に示すようにパターンニングした前記レジスト膜52上及び露呈する主磁極形成用の磁性薄膜51上に、例えばアルゴン(Ar)等の不活性ガ

スイオンを矢印で示すように照射してイオンエッチングを行い、該レジスト膜52より露出する主磁極形成用の磁性薄膜51部分を除去して主磁極53を形成すると共に、主磁極盛上げ層45の先端段差部分45aをテーバー状に加工する。

その後、第4図(d)に示すように前記レジスト膜52を有機溶剤等により溶解除去し、かかるヘッド構成基板上の全面に Al_2O_3 などからなる保護膜47を被着形成し、更に前記主磁極先端部53aが露出するように図中のBで示す一点鎖線の位置で切断し、その切断面をスライダ形状に研削・研磨仕上げを行って媒体対向面48を形成したことである。

このような実施例によっても第4図(e)に示すように主磁極53上の主磁極盛上げ層45の先端部をテーバー状(先細り状)にした垂直磁気薄膜ヘッドが容易に得られ、第1図(e)により説明したと同様に該主磁極盛上げ層45の先端部からの漏洩磁界を微弱化し、記録媒体の磁化遷移に対する悪影響を解消することができる。

(発明の効果)

以上の説明から明らかなように、本発明に係る垂直磁気薄膜ヘッドの製造方法によれば、主磁極上の主磁極盛上げ層の先端部を容易にテーバー状(先細り状)にすることができ、そのような構成とすることにより、該主磁極盛上げ層先端部からの漏洩磁界が弱められるので、記録媒体の磁化遷移に対する影響が解消され、高密度記録化が容易となる等、実用上優れた効果を奏する。

4. 図面の簡単な説明

第1図(a)~(e)は本発明に係る垂直磁気薄膜ヘッドの製造方法の一実施例を工程順に示す要部断面図、

第2図は被エッチング物に対するイオンの入射角度とエッチング速度との関係を示す図、

第3図(a)~(d)はイオンエッチングによる段差部分の形状変化を順に示す要部断面図、

第4図(a)~(e)は本発明に係る垂直磁気薄膜ヘッ

ドの製造方法の他の実施例を工程順に示す要部断面図、

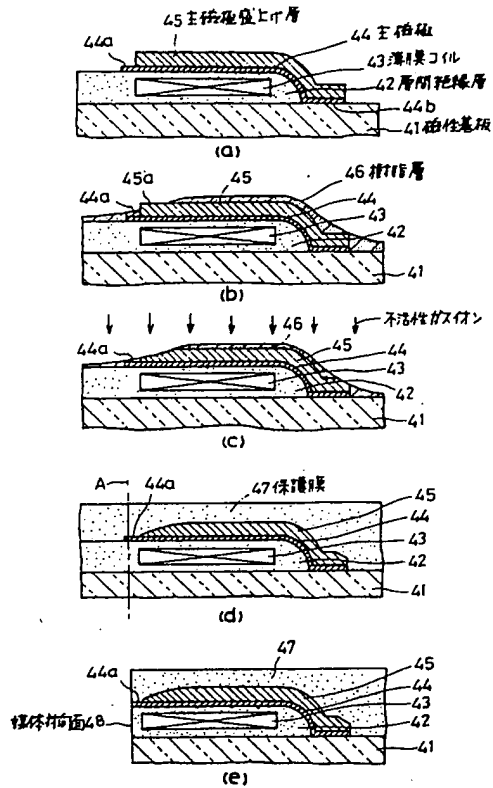
第5図は従来の垂直磁気薄膜ヘッドを説明するための要部断面図である。

第1図(a)~(e)及び第4図(a)~(e)において、

31は被エッチング物、32は段差部分、41は磁性基板、42は層間絶縁層、43は薄膜コイル、44、53は主磁極、45は主磁極盛上げ層、46は樹脂層、47は保護膜、48は媒体対向面、51は磁性薄膜、52はレジスト膜をそれぞれ示す。

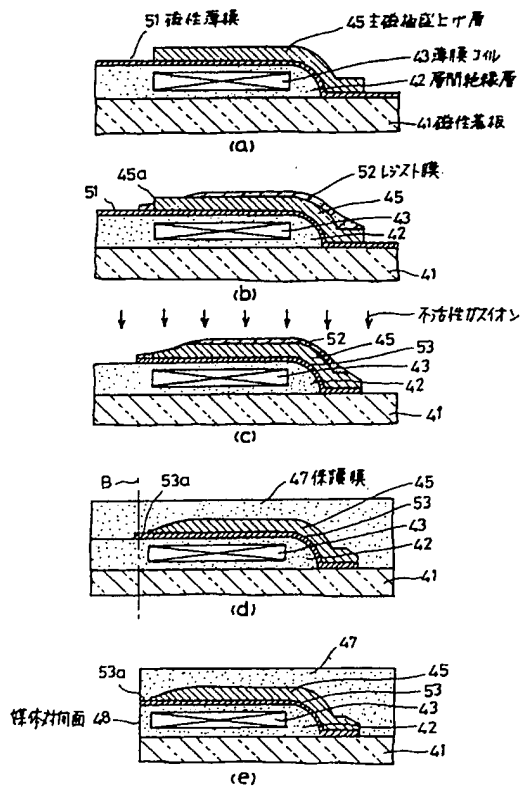
代理人 弁理士 井 桁 貞 一





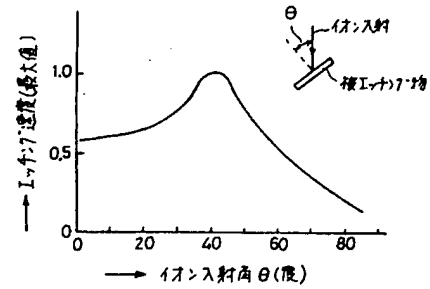
本発明の直磁気薄膜ヘッドの製造方法の一実施例を示す要部断面図

第 1 図



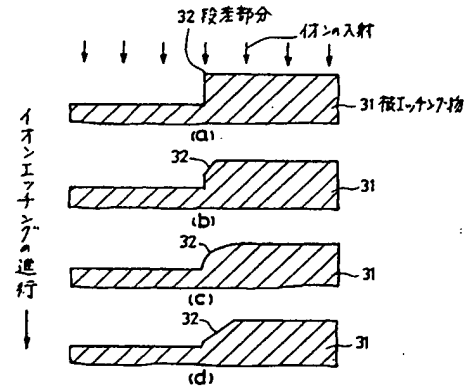
本発明の直磁気薄膜ヘッドの製造方法の他の実施例を示す要部断面図

第 4 図



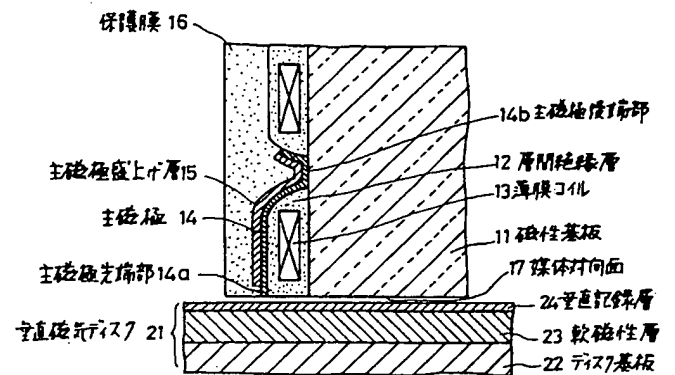
イオン入射角とスパッタ速度との関係を示す図

第 2 図



イオンエッチングによる段差部分の形状変化の順に示す要部断面図

第 3 図



従来の直磁気薄膜ヘッドの説明に示す要部断面図

第 5 図